



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Application of

Manabu FURUKI et al.

Application No.: 10/616,992

Filed: July 11, 2003

Docket No.: 116517

For: IMAGE FORMING APPARATUS AND PROCESS CARTRIDGE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-360834 filed December 12, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mxf

Date: December 9, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461
--

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月12日

出願番号 Application Number: 特願2002-360834

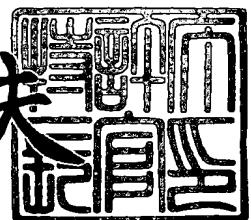
[ST. 10/C]: [JP2002-360834]

出願人 Applicant(s): 富士ゼロックス株式会社

2003年11月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 FE02-01691
【提出日】 平成14年12月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 古木 学
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 福島 浩次
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 前川 佳洋
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 大西 直樹
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】 加園 仁
【特許出願人】
【識別番号】 000005496
【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、及びプロセスカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面を帯電させる接触型帶電手段と、この接触型帶電手段により帯電させられた前記像担持体の表面に、画像情報に応じて露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、この静電潜像を球形状トナーにより現像してトナー像とする現像手段と、このトナー像を前記像担持体の表面から転写材に静電的に転写させる転写手段と、を有する画像形成装置であって、

前記像担持体と前記接触帶電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2) あたり $100 \sim 400$ 個の範囲内であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記像担持体と前記接触帶電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の下記式（1）で表されるトナー形状変化率 (T_t) が、 $50\% \sim 100\%$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

$$\text{式 (1)} \quad T_t (\%) = (h/x) \times 100$$

[式 (1)において、 x は、トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 h は、該トナー粒子投影像の最大長さ方向の軸と垂直な面に形成される滞留トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 $x \geq h$ である。]

【請求項 3】 前記球形状トナーの下式 (2) で表される形状指数 (SF) が、 135 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

$$\text{式 (2)} \quad SF = (2\pi L^2 / 4A) \times 100$$

[式 (2)において、 L は、球形状トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 A は、該球形状トナー粒子投影像の面積 (μm^2) を表す。]

【請求項 4】 前記球形状トナーの体積平均粒径が、 $2 \mu\text{m} \sim 9 \mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 少なくとも、像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面を帯電させる接触型帶電手段と、を備えるプロセスカートリッジであって、

前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2) あたり $100 \sim 400$ 個の範囲内であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 6】 前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体上の滞留トナー粒子の下式（1）で表されるトナー形状変化率 (T_t) が、 $50\% \sim 100\%$ の範囲内であることを特徴とする請求項 5 に記載のプロセスカートリッジ。

$$\text{式 (1)} \quad T_t (\%) = (h/x) \times 100$$

[式 (1)において、 x は、トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 h は、該トナー粒子投影像の最大長さ方向の軸と垂直な面に形成される滞留トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 $x \geq h$ である。]

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を利用した小型の複写機、プリンタ、複合機等の画像形成装置に関するものであり、さらに詳しくは、トナーとしてほぼ球状のトナーを使用した場合の不具合を解消するための改良が施された画像形成装置、及び画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式を利用した画像形成装置では、ドラム又はベルト形態にした有機感光体等からなる像担持体の表面に公知の電子写真プロセスにより静電潜像を形成した後、その静電潜像をトナーを用いて現像してトナー像とし、次いで、このトナー像を直接又は中間転写体を介して記録用紙に静電的に転写した後、加熱等によりトナーを該記録用紙表面に融着させることにより画像形成が行われている。

【0003】

このトナーとしては、主成分である樹脂中に着色剤や帯電制御剤等を必要に応じて分散させて粒子形状にした乾式トナーが主に使用されており、かかる乾式ト

ナーは、一成分現像剤又は二成分現像剤という仕様形態にかかわらず、そのほとんどが、主成分である樹脂中に着色剤等を混練して均一に分散させてから機械的に粉碎した後、所望の粒子径及び粒度分布が得られるように分級するいわゆる機械粉碎法にて製造されている。

【0004】

ところで、このような画像形成装置においては、近年の高画質化の要求から、トナーの小粒子径化が図られており、このようなトナーの粒度分布は狭いことが必要とされている。この粒度分布が広い場合には、相対的に粒子径の小さなトナー及び粒子径の大きなトナーの割合が増加し次のような不具合の発生を招く場合がある。すなわち粒子径の小さいトナーが多い場合には、このトナーが現像器から飛散しやすくなるため画像形成装置内の汚染等を発生させたり、また、二成分現像剤では前記トナーがキャリアへ付着しやすくなるためトナーの帶電性を低下させてしまう。一方、粒子径の大きいトナーが多い場合には画質の低下を招きやすくなる等の不具合が発生する。

【0005】

しかし、このような粒度分布の狭い小粒径のトナーを上記した機械粉碎法により製造する場合には、生産能力や収率が大幅に低下し、コストが高くなってしまう。このため、かかるトナーを製造する方法として重合法あるいは溶解法等の湿式法が提案されている。

【0006】

重合法は、モノマー材料に着色剤等を混入した状態で重合反応させて造粒することによりトナー粒子を得るものであり、その反応時間等を調整することにより粒径をコントロールすることが可能であることから、原理上、粒度分布を非常に狭くすることが可能であるとされている。

【0007】

また、溶解法には、結着樹脂と着色剤等を有機溶剤中に溶解又は分散させて油相を調製し、該油相成分を水相中で懸濁造粒するによりトナー粒子を得る製法があり、小粒径化や粒度分布制御が可能である。

【0008】

これら重合法あるいは溶解法のような湿式法により得られるトナーは、その粒子形状がほぼ球形である点が特徴であるのに対し、上記した機械粉碎法により得られるトナーの粒子形状は一般に不定形である。このため機械粉碎法により得られる不定形状のトナーと比較して湿式法により得られるほぼ球形のトナーは、小粒径かつ球形上であるために該トナーと像担持体表面との接触面積が小さいために、前記トナーの像担持体表面に対する付着力が小さくなり転写効率が非常に良くなるというメリットがあることも知られている。このような良好な転写効率は画像を形成するために利用されることなく廃棄されるトナーが少なくなるため、従来のトナーと比較すると、トナーの使用量が節約でき、経済的で環境にもやさしい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この湿式法によるトナーは、その粒子形状がほぼ球形であるため、次のようなデメリットがあることが知られている。すなわち画像形成装置、特にクリーナーレスの画像形成装置において像担持体表面に滞留しているトナー粒子の数（転写後像担持体表面に残留しつづけるトナー粒子数又はかぶりトナー粒子数又はクラウドトナー粒子数の総計）が多いと接触帯電器と像担持体との当接部を通過した際にこのトナーが接触帯電器表面に付着する。この際、このような付着が繰り返されることにより、接触帯電器表面が汚染され良好な帯電状態を持続することができなくなり、接触帯電器汚染が発生した状態で画像形成が行われた場合には、得られた画像に白抜けが発生して画質低下を招くことになる。また、像担持体に表面に滞留しているトナー粒子の数が少ない場合、接触帯電器と像担持体あるいは転写部材と像担持体の当接部からの圧力を滞留トナー粒子が受けやすくなり、通過したさいこの滞留トナーは変形して像担持体表面に付着する。この際、このような付着が繰り返されることにより、像担持体表面にトナーが異物として固着するトナーフィルミングが発生する。このトナーフィルミングが発生した状態で画像形成が行われた場合には、得られた画像に残像や筋が発生して画質低下を招くことになる。

【0010】

本発明は、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明の目的は、球形状トナーを用いて、接触帯電手段表面のトナー汚染を防止し長期にわたって良好な帯電状態を持続させ、かつ像担持体表面のトナーフィルミングを防止し、安定した画像形成が行える画像形成装置、及び画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、本発明は、

(1) 像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面を帯電させる接触型帯電手段と、この接触型帯電手段により帯電させられた前記像担持体の表面に、画像情報に応じて露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、この静電潜像を球形状トナーにより現像してトナー像とする現像手段と、このトナー像を前記像担持体の表面から転写材に静電的に転写させる転写手段と、を有する画像形成装置であって、

前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2)あたり $100 \sim 400$ 個の範囲内であることを特徴とする画像形成装置。

【0012】

(2) 前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の下記式(1)で表されるトナー形状変化率 (T_t) が、 $50\% \sim 100\%$ の範囲内であることを特徴とする前記(1)に記載の画像形成装置。

$$\text{式 (1)} \quad T_t (\%) = (h/x) \times 100$$

[式(1)において、 x は、トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 h は、該トナー粒子投影像の最大長さ方向の軸と垂直な面に形成される滞留トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 $x \geq h$ である。]

【0013】

(3) 前記球形状トナーの下式(2)で表される形状指数 (S_F) が、 1.3 以下であることを特徴とする前記(1)又は(2)に記載の画像形成装置。

式(2) $S F = (2 \pi L^2 / 4 A) \times 100$

[式(2)において、Lは、球形状トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、Aは、該球形状トナー粒子投影像の面積 (μm^2) を表す。]

【0014】

(4) 前記球形状トナーの体積平均粒径が、 $2 \mu m \sim 9 \mu m$ の範囲内であることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0015】

(5) 少なくとも、像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面を帯電させる接触型帯電手段と、を備えるプロセスカートリッジであって、

前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2) あたり $100 \sim 400$ 個の範囲内であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【0016】

(6) 前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体上の滞留トナー粒子の下式(1)で表されるトナー形状変化率 (T_t) が、 $50\% \sim 100\%$ の範囲内であることを特徴とする前記(5)に記載のプロセスカートリッジ。

式(1) $T_t (\%) = (h / x) \times 100$

[式(1)において、xは、トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、hは、該トナー粒子投影像の最大長さ方向の軸と垂直な面に形成される滞留トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 $x \geq h$ である。]

【0017】

【発明の実施形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の画像形成装置は、像担持体と接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2) あたり、 $100 \sim 400$ 個の範囲内であることを特徴とする。この滞留トナー粒子の数は、単位面積 (mm^2) あたり $150 \sim 350$ 個の範囲が好ましく、 $200 \sim 300$ 個の範囲がより好ましい。

【0018】

本発明の画像形成装置は、滞留トナー粒子の数を上記範囲に制御することで、接触帯電手段表面のトナー汚染を防止し長期にわたって良好な帯電状態を持続させ、かつ像担持体表面のトナーフィルミングを防止し、安定した画像形成が行えるという、効果を奏するものである。また、球形状トナーを用いているため、廃棄トナーの発生が少なく環境にもやさしい。

【0019】

この滞留トナー粒子の数が上記範囲より多い場合は、接触帯電器と像担持体との当接部を通過した際に滞留トナー多いために接触帯電器表面に付着する。この際、このような付着が繰り返されることにより、接触帯電器表面が汚染され良好な帯電状態を持続することができなくなり、接触帯電器汚染が発生した状態で画像形成が行われた場合には、得られた画像に白抜けが発生して画質低下を招くことになる。

【0020】

また、像担持体に表面に滞留しているトナー粒子の数が上記範囲より少ない場合、接触帯電器と像担持体あるいは転写部材と像担持体の当接部からの圧力を受けやすくなり、通過したさいこの滞留トナーは変形量が増加し（具体的には例えば後述する滞留トナー変化量（ T_t ）が50%未満と成り易くなる）、前記変形量が大きいために像担持体表面に付着する。この際、このような付着が繰り返されることにより、像担持体表面にトナーが異物として固着するトナーフィルミングが発生する。このトナーフィルミングが発生した状態で画像形成が行われた場合には、得られた画像に残像や筋が発生して画質低下を招くことになる。

【0021】

ここで、「滞留トナー粒子」とは、転写後に、像担持体表面に残留しつづけているトナー、非画像形成時に現像され滞留するかぶりトナー、現像器よりクラウドし滞留するトナー、現像器に回収されないトナー等を示し、滞留トナー粒子数は、これらの単位面積（mm²）当たりの総数を示す。

【0022】

なお、像担持体単位面積（mm²）当たりの滞留トナー粒子数は、レーザー顕

微鏡（株式会社キーエンス製：VK8500）を用いて任意の箇所を10箇所以上測定し、その粒子数の平均値を算出される。

【0023】

このような滞留トナー粒子数を制御する方法としては、使用する球形状トナーを用いた現像剤、接触帯電器、像担持体、現像条件、転写条件等のさまざまな要素を制御することにより所望の値を得ることが可能である。このような要素として、特に限定されるものではないが、例えば、以下に示す要素を考慮して制御される。

- ・ ファーブラシなどによる像担持体表面のトナークリーニング性能として、ブラシ材質、ブラシ抵抗、ブラシ外径、ブラシ密度、ブラシパイル長、デニール（太さ）、ブラシ先端力、像担持体とのニップ幅、像担持体との食い込み量、荷重、印可電圧（直流、交流）等。
- ・ 転写部材の転写性能として、抵抗、硬度、ニップ幅、荷重、印可電圧、用紙突入角度、像担持体上のトナー帶電量等。
- ・ 現像剤の帶電性能や現像性能として、トナー粒子の帶電量、キャリア粒子の帶電量、キャリア粒子の抵抗、現像剤抵抗、トナー濃度、現像ロール（磁力、現像表面粗さ、材質、外径、速度、現像剂量、抵抗）、現像ロールと像担持体との距離等
- ・ 接触帯電器として用いる帶電ロールの表面硬度を、MD1硬度計で70以下とすること。
- ・ その他として接触帯電器の材質、抵抗、ニップ幅、荷重、印可電圧等

【0024】

本発明の画像形成装置では、さらに、像担持体と接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の下記式（1）で表される滞留トナー形状変化率（ T_t ）が50%～100%の範囲内とすることで、滞留トナーの変形量が小さく制御し、より効果的にトナーフィルミングの発生を防止し長期間にわたり欠陥のない安定した画像を得ることができる。このトナー形状変化率（ T_t ）は、65%～100%の範囲が好ましく、80%～100%の範囲がより好ましい。

【0025】

式(1) $T_t (\%) = (h/x) \times 100$

[式(1)において、xは、トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、hは、該トナー粒子投影像の最大長さ方向の軸と垂直な面に形成される滞留トナー粒子投影像の最大長さ (μm) を表し、 $x \geq h$ である。]

【0026】

ここで、「滞留トナー形状変化率 (T_t)」とは、像担持体と、接触帯電器あるいは転写部材との当接部を通過する前位置において、滞留トナー粒子を、少なくとも0~50個以上サンプリングしこれら個々の滞留トナー粒子の投影像の最大長さx (μm)、及び、該滞留トナー粒子投影像の最大長さh (μm)、を上記式(1)に代入して得られた個々の値を平均して求めたものである。

【0027】

なお、サンプリングされた個々の滞留トナー粒子のx値及びh値は、画像解析装置（株式会社ネクサス製：NEXUS）を用いて測定する。

【0028】

また、x値及びh値の定義において、「トナー粒子投影像」とは、平面スクリーンとこれに対して、光を実質的に垂直に照射する光源と、の間に球形状トナーや変形トナー等のトナー粒子を設置したときに、前記平面スクリーン表面に形成される前記トナー粒子の投影像のことを意味する。

【0029】

このような、滞留トナーのトナー形状変化率 (T_t) は、球形状トナーを用いた現像剤、接触帯電器、像担持体、現像条件、転写条件等のさまざまな要素を制御することにより所望の値を得ることが可能である。このような要素としては特に限定されるものではないが、例えば、以下に示す要素を考慮して制御される。

- ・球形状トナーの硬度を適宜選択すること。
- ・接触帯電手段として用いる帶電ロールの表面硬度を、MD1硬度計で70以下とすること。なお、必ずしもトナー形状変化率と相関するわけではない。

【0030】

本発明の画像形成装置は、像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面

を帯電させる接触型帯電手段と、この接触型帯電手段により帯電させられた前記像担持体の表面に、画像情報に応じて露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、この静電潜像を球形状トナーにより現像してトナー像とする現像手段と、このトナー像を前記像担持体の表面から転写材に静電的に転写させる転写手段と、を有するものであり、必要に応じてその他の手段を有することができる。特に、本発明の画像形成装置として、ブレードクリーナーレスシステムの画像形成装置を適用すると、滞留トナー数は200～300個でトナー形状変化率は80%以上となるため、接触帯電手段表面のトナー汚染を防止し長期にわたって良好な帯電状態を持続させ、かつ像担持体表面のトナーフィルミングを防止し、安定した画像形成が行えるという、効果をより効果的に奏すことが可能となる。

【0031】

本発明の画像形成方法は、球形状トナーを適用させるものであるが、この「球形状トナー」とは、完全な真球及び真球に近い形状を有するものの両方を意味する。また、前記球形状トナーは、通常は重合法あるいは溶解法等の湿式法により製造されるものであるが、ほぼ球形状のトナーが得られるのであれば、その製造方法は特に限定されず、例えば、機械粉碎法等の他の製法により製造されるものであってもよい。

【0032】

このような球形状トナーは、下式(2)で表される形状指数(SF)によって定量的に表現され、この値が、100である場合は真球を意味し、100に近いほど、その形状が真球に近いことを意味する。本発明において、この形状指数(SF)は、135以下であることが好ましく、125以下がより好ましい。

$$\text{式 (2)} \quad SF = (2\pi L^2 / 4A) \times 100$$

[式(2)において、Lは、球形状トナー粒子投影像の最大長さ(μm)を表し、Aは、該球形状トナー粒子投影像の面積(μm^2)を表す。]

【0033】

この形状指数(SF)が、135を超える場合は、球形状トナーの像担持体表面に対する接触面積が大きくなるために、この球形状トナーの像担持体表面に対する付着力が大きくなり、転写効率が低下する場合がある。従って、このような

場合には、画像を形成するために利用されることなく廃棄されるトナーが増加し、経済的にも、環境上も好ましくない。

【0034】

なお、形状係数（S F）は、上記の画像解析装置（株式会社ネクサス製：NEXUS）を用いて、重合法等により得られた球形状トナー粒子100個の各々について、その投影像の最大長さL（ μm ）及び該球形状トナー粒子投影像の面積A（ μm^2 ）を計測し、これらの値を上記の式（2）に代入して得られた個々の値を平均して求めたものである。

【0035】

また、球形状トナーの体積平均粒径は、 $2\text{ }\mu\text{m}\sim 9\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}\sim 8\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることがより好ましい。

体積平均粒径が $2\text{ }\mu\text{m}$ 未満の場合では、球形状トナーが現像器から飛散しやすくなるため画像形成装置内の汚染等を発生させたり、また、二成分現像剤では前記トナーがキャリアへ付着しやすくなるためトナーの帶電性を低下させてしまう場合がある。一方、体積平均粒径が $9\text{ }\mu\text{m}$ を超えた場合では、画質の低下を招きやすくなる等の不具合が発生する。

【0036】

本発明の画像形成装置に用いられる「転写材」とは、像担持体表面のトナー像を、記録用紙やOHPシート等の記録材に間接的に転写する際に用いる中間転写体、あるいは、直接的に転写する場合に用いる前記記録材の両方を意味する。

【0037】

以下、本発明の画像形成装置の実施形態の一例を、図面を参照して説明するが、本発明は、図面に示される例に限定されるものではない。

図1は、本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。図1に示す画像形成装置8は、4つの像担持体1y、1m、1c、1kと、4つの接触帶電器2y、2m、2c、2kと、4つの現像器3y、3m、3c、3k、2つの1次転写ロール4ym、4ckと、2次転写ロール5と、加圧ロール6と、各像担持体表面に備えるブラシ15y、15m、15c、15kとからなるブレードクリーナーレス電子写真方式、レーザービーム走査露光方式のフルカラー画像形成装

置であり、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の4色のトナー像を形成する個々の像担持体1y、1m、1c、1kを有する。これら4色の像担持体としては負極帶電性の有機感光体を使用している。

【0038】

また、図1において示された矢印L_y、L_m、L_c、L_kは、この矢印の方向にレーザービームが不図示の光源より照射されることを意味する。なお、各符号の小文字のアルファベット、すなわち、y、m、c及びkはカラー画像を記録材7表面に形成する過程において、画像形成装置8を構成する個々の部材が関与する色を表すものであり、yはイエロー、mはマゼンタ、cはシアン及びkは黒を意味する。

【0039】

個々の像担持体1y、1m、1c、1kの周囲には、その回転方向（図1中の個々の像担持体1y、1m、1c、1kに示された矢印方向）に沿って、接触帶電器2y、2m、2c、2k、現像器3y、3m、3c、3k、1次転写ロール4ym、4ckが順次配設されている。各々の像担持体、接触帶電器及び現像器は各色毎にペアをなしており、例えば、イエローの場合は、像担持体1yの周囲に接触帶電器2yと現像器3yとが配設されている。なお、回転する像担持体1y表面には、イエローの画像情報を静電潜像として形成するレーザービームL_yが、前記表面が接触帶電器2yと接触した後、現像器3yと隣接して向き合うまでの間に、照射される。これらは、他の3色についても同様である。

【0040】

1次転写ロール4ymは、回転する像担持体1y及び1mと連動して回転するよう接觸して配置されており、1次転写ロール4ckは、回転する像担持体1c及び1kと連動して回転するよう接觸して配置されている。また、2次転写ロール5は、1次転写ロール4ym及び4ckに連動して回転するよう接觸して配置されている。さらに、2次転写ロール5と、加圧ロール6とが接しており、この当接部を記録材7が通過した際に、2転写ロール5側の記録材7表面に画像が形成される。

【0041】

各像担持体 1 y、 1 m、 1 c、 1 k はそれぞれの接触型帯電器 2 y、 2 m、 2 c、 2 k により一様に帯電されたあと、変調されたレーザビーム L y、 L m、 L c、 L k により、その表面に静電潜像が形成される。像担持体 1 y、 1 m、 1 c、 1 k 表面の静電潜像は、現像器 3 y、 3 m、 3 c、 3 k によりトナー像に現像される。その現像されたトナー像は、1 次転写ロール 4 y m にイエロー及びマゼンタが、1 次転写ロール 4 c k にシアン及び黒が二色づつ転写される。1 次転写ロール 4 y m、 4 c k により転写されたトナー像は、2 次転写ロール 5 に転写される。2 次転写ロール 5 に転写されたカラートナー像は、2 次転写ロール 5 と、加圧ロール 6 と、の当接部を記録材 7 が挿通する際に、その表面に一括して転写される。尚、1 次転写ロール 4 y m、 4 c k、 2 次転写ロール 5 及び加圧ロール 6 には図示しない電源により正極性のバイアスが印加されるようになっており、負極性のトナーを静電転写できるようになっている。

【0042】

そして、トナー転写後の担持体上の残留トナーをブレードクリーニングせずに、ブラシ 15 y、 15 m、 15 c、 15 k で一度トラップさせ、ある程度溜め込んだ後に、その残留トナーを吐き出させる。

【0043】

上記のような構成からなる画像形成装置 8 において、接触型帯電器 2 y、 2 m、 2 c、 2 k が、導電性又は半導電性のローラ（以下、「帯電ロール」と略す）からなる場合は、像担持体 1 y、 1 m、 1 c、 1 k に対し、通常、直流電流を印加するが、交流電流をさらに重畠させて印加してもよい。

像担持体 1 y、 1 m、 1 c、 1 k は、上記したような帯電手段により、通常一 300～1000V に帯電される。なお、接触型帯電器 2 y、 2 m、 2 c、 2 k が帯電ロールからなる場合は、本発明においては、回転体の表面に少なくとも 1 層以上からなる中間層と、さらにその表面に少なくとも弾性体からなる表面層が形成されてなるものである。しかし、回転体の表面に少なくとも弾性体からなる表面層のみを形成した構成であってもよい。

【0044】

接触型帯電器 2 y、 2 m、 2 c、 2 k は、例えば、金属等の剛性を有する材料

からなるシャフト等の回転体表面に、少なくとも1層以上からなる中間層が形成され、さらにその表面に弾性体からなる表面層が形成されてなる。

【0045】

表面層を形成する弾性体は、半導電性であり、また、この弾性体のバインダー材料としては、例えば、SBR（スチレンブタジエンゴム）、BR（ポリブタジエンゴム）、ハイストレンゴム（H i S t y r e n e r e s i n m a s t e r b a t c h）、IR（イソプレンゴム）、IIR（ブチルゴム）、ハロゲン化ブチルゴム（H a l o g e n a t e d b u t y l r u b b e r）、NBR（ニトリルブタジエンゴム）、水素化NBR（H-NBR）、EPDM（エチレン-プロピレン-ジエン3元共重合ゴム）、EPM（エチレンプロピレンゴム）、NBRとEPDMとをブレンドしたゴム、CR（クロロプロレンゴム）、ACM（アクリルゴム）、CO（ヒドリンゴム）、ECO（エピクロルヒドリンゴム）、塩素化ポリエチレン（C h l o r i n a t e d - P E）、VAMAC（エチレン・アクリルゴム）、VMQ（シリコーンゴム）、AU（ウレタンゴム）、FKM（ふつ素ゴム）、NR（天然ゴム）、CSM（クロロスルファン化ポリエチレンゴム）等のゴム材料が挙げられるが、上記に列挙したもの以外であってもゴム材料であれば特に限定されるものではない。

【0046】

中間層は、導電性あるいは半導電性であり、また、中間層を構成するバインダー材料としては、SBR（スチレンブタジエンゴム）、BR（ポリブタジエンゴム）、ハイストレンゴム（H i S t y r e n e r e s i n m a s t e r b a t c h）、IR（イソプレンゴム）、IIR（ブチルゴム）、ハロゲン化ブチルゴム（H a l o g e n a t e d b u t y l r u b b e r）、NBR（ニトリルブタジエンゴム）、水素化NBR（H-NBR）、EPDM（エチレン-プロピレン-ジエン3元共重合ゴム）、EPM（エチレンプロピレンゴム）、NBRとEPDMとをブレンドしたゴム、CR（クロロプロレンゴム）、ACM（アクリルゴム）、CO（ヒドリンゴム）、ECO（エピクロルヒドリンゴム）、塩素化ポリエチレン（C h l o r i n a t e d - P E）、VAMAC（エチレン・アクリルゴム）、VMQ（シリコーンゴム）、AU（ウレタンゴム）、FKM（ふつ

素ゴム)、N R (天然ゴム)、C S M (クロロスルフォン化ポリエチレンゴム)等のゴム材料が挙げられる。

上記のゴム材料に加えて、更に、P V C、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリイミド、ナイロン、エチレン酢酸ビニル、エチレンエチルアクリレート、エチレンアクリル酸メチル、ステレンブタジエン、ポリアリレート、ポリカーボネート、テフロン(R)、シリコンなどの樹脂材料、加えて例えば、ポリスチレン、ポリビニルトルエン等のステレン及びその置換体の単重合体；ステレン-プロピレン共重合体、ステレン-ビニルトルエン共重合体、ステレンビニルナフタリン共重合体、ステレン-アクリル酸メチル共重合体、ステレン-アクリル酸エチル共重合体、ステレン-アクリル酸ブチル共重合体、ステレン-アクリル酸オクチル共重合体、ステレン-アクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、ステレン-メタクリル酸メチル共重合体、ステレン-メタクリル酸エチル共重合体、ステレン-メタクリル酸ブチル共重合体、ステレン-メタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、ステレン-ビニルメチルエーテル共重合体、ステレン-ビニルエチルエーテル共重合体、ステレン-ビニルメチルケトン共重合体、ステレン-ブタジエン共重合体、ステレン-イソプレン共重合体、ステレン-マレイン酸共重合体、ステレン-マレイン酸エステル共重合体等のステレン系共重合体、ポリメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂、及び肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、パラフィンワックス、カルナバワックス等の各樹脂、上記に列挙した、共重合体、変性体、又は、これらの混合物から選ばれるものでもよいが、これら上記に列挙したもの以外であっても、ゴム材料、樹脂材料、共重合体材料、又は、これらの混合物であれば特に限定されるものではない。

【0047】

像担持体1y、1m、1c、1kは、少なくとも潜像が形成される機能を有するものであれば限定されないが、電子写真用感光体が好ましく用いられる。該電子写真用感光体は、電荷発生物質の蒸着膜等による单層型電子写真用感光体であ

ってもよいが、本発明では、機能分離型の積層型電子写真用感光体を好適に用いることができる。

【0048】

露光手段としては、図1に示した画像形成装置8においては、レーザービームを用いたが、これに限定されるものではなく、例えば、像担持体1y、1m、1c、1k表面に、半導体レーザ光、LED光、液晶シャッタ光等の光源を、所望の像様に露光できる光学系機器等が挙げられる。

【0049】

現像器3y、3m、3c、3kは、像担持体1y、1m、1c、1k表面に形成された静電潜像を、球形状トナーにより現像してトナー画像を形成する機能を有するものであれば特に限定されないが、例えば、球形状トナーをブラシ、ローラー等を用いて像担持体1y、1m、1c、1kに付着させる機能を有する公知の現像器等が挙げられる。

【0050】

ブラシ15y、15m、15c、15kは、例えば、導電性あるいは半導電性、絶縁性のブラシで特に限定されるものではないが、画像形成時は交流または直流バイアスを印可し、クリーニングシーケンス時は逆バイアスあるいはバイアスオフする。ブラシと像担持体の条件として、ニップ幅、食い込み量、荷重、速度差、回転方向等があげられる。

【0051】

像担持体1y、1m、1c、1kから1次転写ロール4ym、4ck、及び、1次転写ロール4ym、4ckから2次転写ロール5に付与される転写電流には、通常直流電流が使用されるが、本発明においては更に交流電流を重畠させて使用してもよい。1次転写ロール4ym、4ck及び2次転写ロール5の設定条件としては、帯電すべき画像領域幅、転写帶電器の形状、開口幅、プロセススピード（周速）等により、任意に設定することができる。

【0052】

加圧ロール6から記録材7に付与される転写電流には、通常直流電流が使用されるが、本発明においては更に交流電流を重畠させて使用してもよい。加圧ロー

ル6における設定条件としては、帯電すべき画像領域幅、転写帶電器の形状、開口幅、プロセススピード（周速）等により、任意に設定することができる。

【0053】

また、本発明は、画像形成装置の消耗部品を適時交換する目的で、画像形成装置の構成部品のいくつかをカートリッジに組み込み、容易に交換作業を行えるよ画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジにも適用させることができる。このプロセスカートリッジは、画像形成装置の中に装着された状態で取引される他、交換部品あるいは補修部品として、単体でも取引されている。

【0054】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例になんら限定されるものではない。

【0055】

以下に示す実施例では、図1に示す画像形成装置8と同様な構成のブレードクリーナーレスシステムの画像形成装置を用いて画像形成を行なっている。なお、のあ、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の4色の現像剤は、体積平均粒径が $6 \sim 7 \mu\text{m}$ 、形状係数値（S F）=110のほぼ球形の重合を用いた湿式トナーを用いた負極帶電性の2成分現像剤した。

【0056】

（実施例1）

実施例1の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を11%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-35 \mu\text{C/g}$ の二成分現像剤を使用し、像担持体1y、1m、1c、1k表面のブラシ15y、15m、15c、15kとして、ナイロン纖維にカーボンを分散させた密度 230kF/inch^2 、3デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0057】

この実施例1の画像形成装置8の滞留トナー粒子数は136個でかつ滞留トナ-形状変化率（T t）は70%であった。

【0058】

次に、実施例1の画像形成装置8により、記録剤7としてA4サイズのP紙（富士ゼロックス製）を用いて、文字、ハーフトーン、カラースキュー等の画像3パターンのフルカラー画像を30000の走行テストを行い、接触帶電器汚染の発生あるいはトナーフィルミングの発生を評価した。表1に結果を示す。

【0059】

（実施例2）

実施例2の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を11%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-35\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、像担持体1y、1m、1c、1k表面のブラシ15y、15m、15c、15kとして、アクリル繊維にカーボンを分散させた密度100kF/inch²、2デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0060】

この実施例2の画像形成装置の滞留トナー粒子数は218個でかつ滞留トナー形状変化率（T_t）は80%であった。

【0061】

次に、実施例2の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0062】

（実施例3）

実施例3の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を10%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-40\mu C/g$ の二成分現像剤を使用した以外は、実施例1と同様のものを用いた。

【0063】

この実施例3の画像形成装置の滞留トナー粒子数は270個でかつ滞留トナー形状変化率（T_t）は95%であった。

【0064】

次に、実施例3の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0065】

(実施例4)

実施例4の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を10%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-40\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、像担持体1y、1m、1c、1k表面のブラシ15y、15m、15c、15kとして、アクリル繊維にカーボンを分散させた密度100kF/inch²、2デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0066】

この実施例4の画像形成装置の滞留トナー粒子数は110個でかつ滞留トナー形状変化率(T_t)は60%であった。

【0067】

次に、実施例4の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0068】

(実施例5)

実施例5の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を7%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-50\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、現像器3y、3m、3c、3kの現像スリープ表面のキャリア及びトナーの重量を300g/m²としてた以外は、実施例1と同様のものを用いた。

【0069】

この実施例5の画像形成装置の滞留トナー数粒子が163個で、かつ滞留トナー形状変化率(T_t)は、65%であった。

【0070】

次に、実施例5の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0071】

(実施例6)

実施例6の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を11%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-30\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、像担持体1y、1m、1c、1k表面のブラシ15y、15m、15c、15kと

して、アクリル繊維にカーボンを分散させた密度 100 kF/inch^2 、2デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0072】

この実施例3の画像形成装置の滞留トナー数粒子は380個でかつ滞留トナー形状変化率は97%であった。

【0073】

次に、実施例6の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0074】

(比較例1)

比較例1の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を12%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-30\mu\text{C/g}$ の二成分現像剤を使用した以外は、実施例1と同様な構成のものを用いた。

【0075】

この比較例1の画像形成装置8の滞留トナー数粒子は544個でかつ滞留トナー形状変化率は95%であった。

【0076】

次に、比較例1の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0077】

(比較例2)

比較例2の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を5%、このトナーのキャリアに対する帶電量が $-55\mu\text{C/g}$ の二成分現像剤を使用した以外は、実施例1と同様なものを用いた。

この比較例2の画像形成装置の滞留トナー数粒子は55個でかつ滞留トナー形状変化率は25%であった。

【0078】

次に、比較例2の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0079】

(比較例3)

比較例3の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を12%、このトナーのキャリアに対する帯電量が $-30\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、像担持体1y、1m、1c、1k表面のブラシ15y、15m、15c、15kとして、アクリル繊維にカーボンを分散させた密度 $100kF/inch^2$ 、2デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0080】

この比較例3の画像形成装置の滞留トナー数粒子は408個でかつ滞留トナー形状変化率は90%であった。

【0081】

次に、比較例3の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0082】

(比較例4)

比較例4の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を12%、このトナーのキャリアに対する帯電量が $-30\mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、現像器3y、3m、3c、3kの現像スリーブ表面と像担持体1y、1m、1c、1k表面との距離を0.45mmとした以外は、実施例1と同様なものを用いた。

【0083】

この比較例4の画像形成装置の滞留トナー数粒子が800個で、かつ滞留トナー形状変化率は、98%であった。

【0084】

次に、比較例4の画像形成装置8により実施例1と同様のテストを実施した。結果を表1に示す。

【0085】

(比較例5)

比較例5の画像形成装置8には、キャリアに対するトナー濃度を5%、このト

ナーのキャリアに対する帶電量が $-55 \mu C/g$ の二成分現像剤を使用し、像担持体 1 y、1 m、1 c、1 k 表面のブラシ 15 y、15 m、15 c、15 k として、アクリル繊維にカーボンを分散させた密度 100 k F/inch²、2 デニールのファーブラシを具備したもの用いた。

【0086】

この比較例 5 の画像形成装置の滞留トナー数粒子は 30 個でかつ滞留トナー形状変化率 (T_t) は 10 % であった。

【0087】

次に、比較例 5 の画像形成装置 8 により実施例 1 と同様のテストを実施した。結果を表 1 に示す。

【0088】

(接触帶電器汚染及びトナーフィルミング評価)

走行テストにおける接触帶電器汚染及びトナーフィルミングによる画像欠陥を目視により評価した。

○：フルカラー画像の 30000 枚において画像欠陥がなく良好である

×：フルカラー画像の 30000 枚において画像欠陥が発生した。

なお、接触帶電器汚染により画像欠陥は、ハーフトーン画像時白抜け、または接触帶電器からのトナー飛散による画像欠陥を目視して判断し、一方、トナーフィルミングによる画像欠陥は、ハーフトーン画像時白抜けを目視して判断した。

【0089】

【表1】

表1

	滞留トナー数 (個)	滞留トナー形状変化率 (%)	帯電器汚染	フィルミング
実施例1	136	70	○	○
実施例2	218	80	○	○
実施例3	270	95	○	○
実施例4	110	60	○	○
実施例5	163	65	○	○
実施例6	380	97	○	○
比較例1	544	95	×	○
比較例2	55	25	○	×
比較例3	408	90	×	○
比較例4	800	98	○	×
比較例5	30	10	×	○

【0090】

表1の結果から、滞留トナー数が100～400に制御され画像形成装置は、長期に渡って、帯電器汚染、トナーフィルミングを抑制させていることがわせることが可能であることがわかる。また、滞留トナー数が100～400に制御すると、滞留トナー形状変化率を50%以上とすることがし易く、より効果的に上記効果を奏することがわかる。

【0091】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、球形状トナーを用いて、接触帯電手段表面のトナー汚染を防止し長期にわたって良好な帯電状態を持続させ、かつ像担持体表面のトナーフィルミングを防止し、安定した画像形成が行える画像形成装置、及び画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

1 y, 1 m, 1 c, 1 k 像担持体

2 y, 2 m, 2 c, 2 k 接触帯電器（帯電ロール）

3 y, 3 m, 3 c, 3 k 現像器

4 y m, 4 c k 1次転写ロール

5 2次転写ロール

6 加圧ロール

7 記録材

8 画像形成装置

L y, L m, L c, L k レーザービーム

1 1 回転体

1 2 中間層

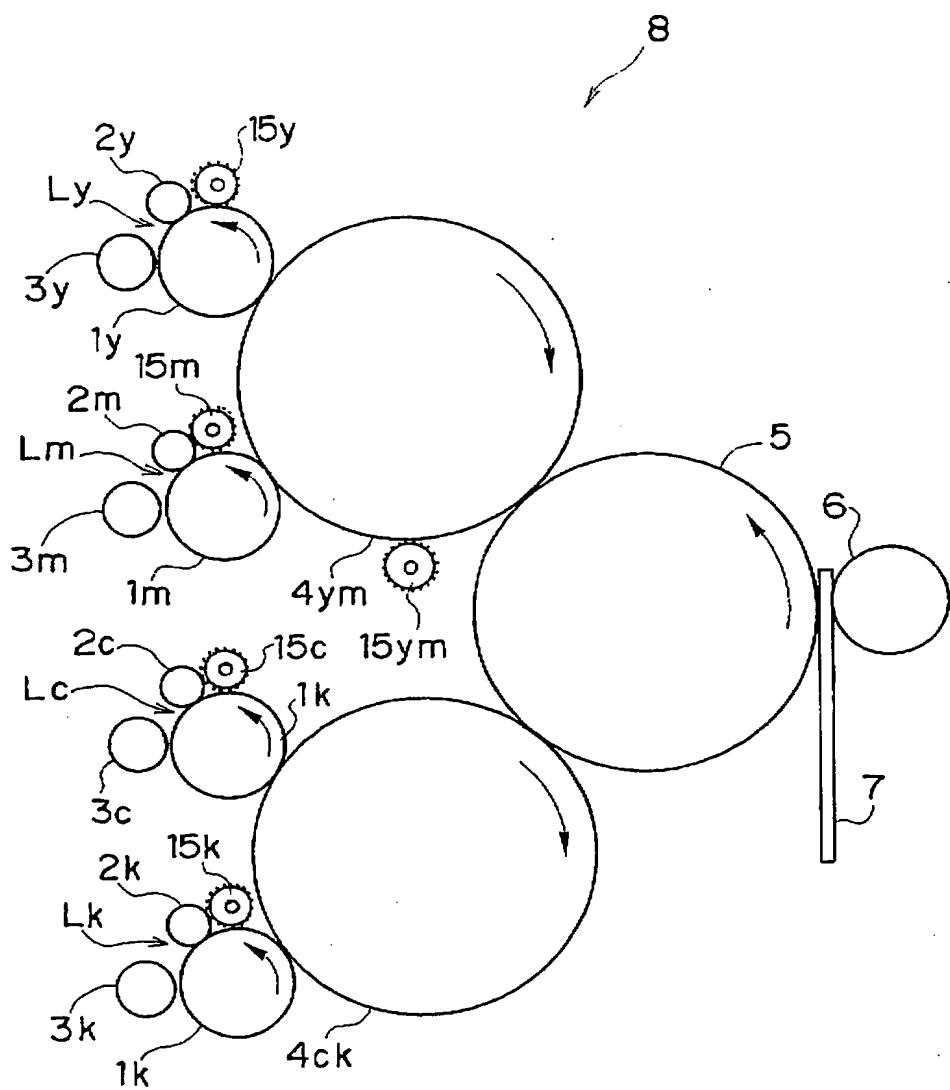
1 3 表面層

1 4 帯電ロール

1 5 y、1 5 m, 1 5 c, 1 5 k ブラシ

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 球形状トナーを用いて、接触帯電手段表面のトナー汚染を防止し長期にわたって良好な帯電状態を持続させ、かつ像担持体表面のトナーフィルミングを防止し、安定した画像形成が行える画像形成装置、及び画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジを提供すること。

【解決手段】 像担持体と、この像担持体の表面に接触して該表面を帯電させる接触型帯電手段と、この接触型帯電手段により帯電させられた前記像担持体の表面に、画像情報に応じて露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、この静電潜像を球形状トナーにより現像してトナー像とする現像手段と、このトナー像を前記像担持体の表面から転写材に静電的に転写させる転写手段と、を有する画像形成装置であって、前記像担持体と前記接触帯電手段との当接部を通過する前の像担持体表面上の滞留トナー粒子の数が、単位面積 (mm^2) あたり 100 ~ 400 個の範囲内であることを特徴とする画像形成装置、及び画像形成装置に脱着可能なプロセスカートリッジである。

【選択図】 なし

特願2002-360834

出願人履歴情報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名 富士ゼロックス株式会社